

**П.И. Акимов¹, С.Г. Асташов¹, Д.А. Калашников¹,
Г.В. Мельничук^{1,2}, В.Н. Сигалаев¹**

¹ФГУП «НПП «Торий»

²Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Проектирование электродинамической системы мощного магнетрона

Представлены результаты моделирования элементов анодного блока мощного предельно-волнового магнетрона.

Ключевые слова: предельно-волноводный магнетрон, трехмерное моделирование

Целью данной работы являлась разработка методики расчета и проектирования анодного блока ЭДС мощного магнетрона с использованием методов 3D моделирования для создания приборов со смещенной рабочей частотой при использовании существующего пуансона.

На первом этапе работы были проведены расчеты основных параметров электродинамической системы (ЭДС) прибора при различных значениях радиуса связки и ширины канавки, спроектирована конструкция ЭДС. Производство приборов на новые значения рабочих частот, как правило, требует создания новых конструкций пуансонов, что приводит к значительному увеличению затрат на разработку и удорожанию выпускаемых приборов. Поэтому в работе рассматривались возможности использования существующего пуансона, созданного для разработанного ранее прибора. На рис.1 представлена конструкция элемента анодного блока магнетрона, представляющего собой систему с 12-ю резонаторами секторного типа и двухсторонними связками.

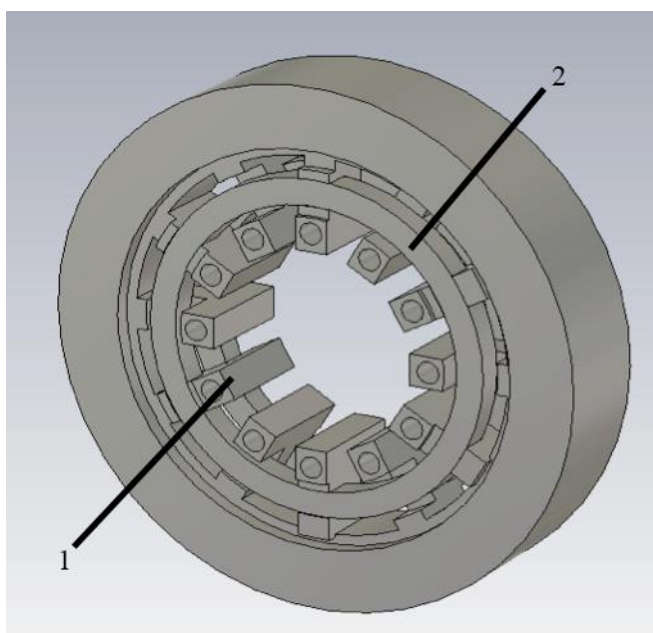


Рисунок 1.

Ниже, на рис. 2, схематически представлено сечение анодного блока с обозначением основных параметров, а в таблице 1 приведены параметры ЭДС проектируемого прибора.

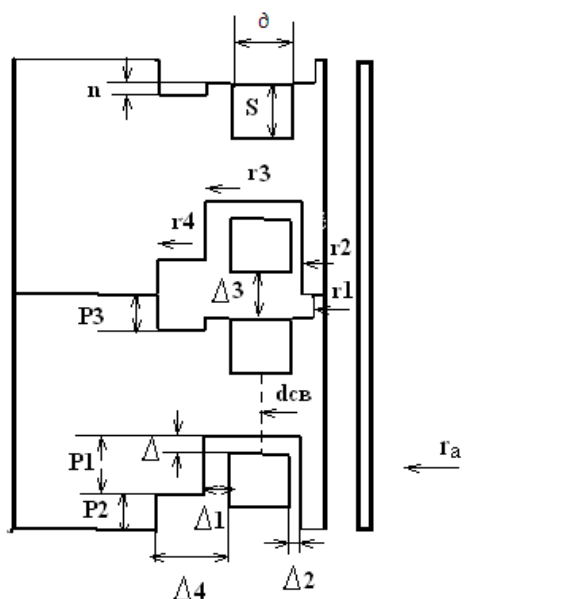


Рисунок 2.

Таблица 1

Параметры	R_a	$R_{св}$	τ	R_k	R_b	ω
Прибор	19	29,8	6	10	36,175	3,94

На рис. 3 и в таблице 1 использованы следующие обозначения: R_a – радиус анода, $R_{св}$ – радиус связки, τ – толщина ламели, R_k – радиус катода, ω – ширина щели резонатора.

В результате работы были получены параметры ЭДС, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Параметры	∂	Δ	Δ_1	Δ_2	Δ_4	P_1	P_2	P_3	n	S
Прибор	3	2,2	2,5	2,5	6,5	5,4	2,95	2,95	2	6,4

В ходе математических расчетов и с использованием трехмерного моделирования были получены зависимости частоты от $R_{св}$ при трех значениях ширины канавки ($\partial = 3$; $\partial = 4$; $\partial = 5$), представленных на рис. 4, 5, 6 соответственно.

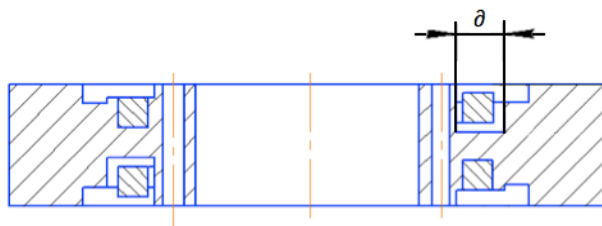


Рисунок 3.

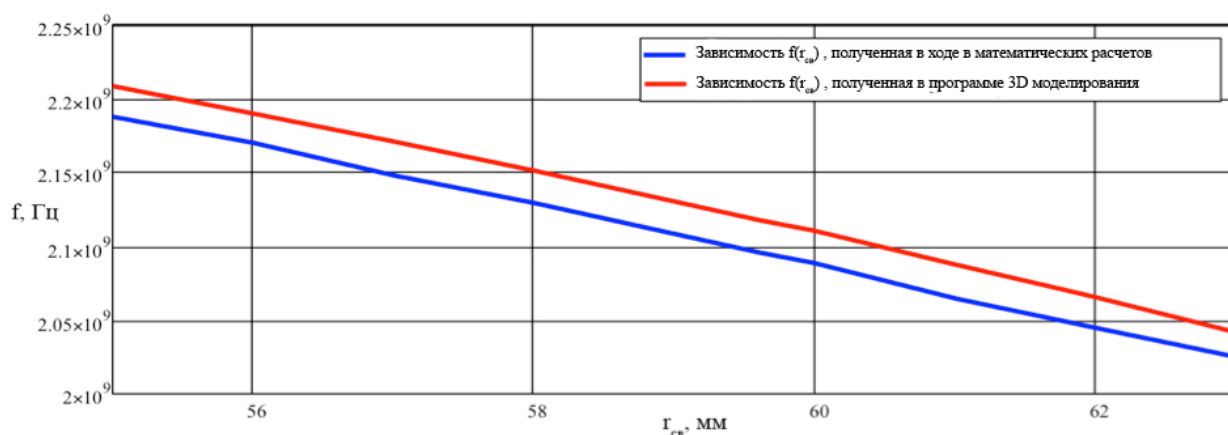


Рисунок 4.

При ширине канавки 3 мм частота анодного блока уменьшается с увеличением радиуса связи в пределах от 2,205 до 2,03 ГГц.

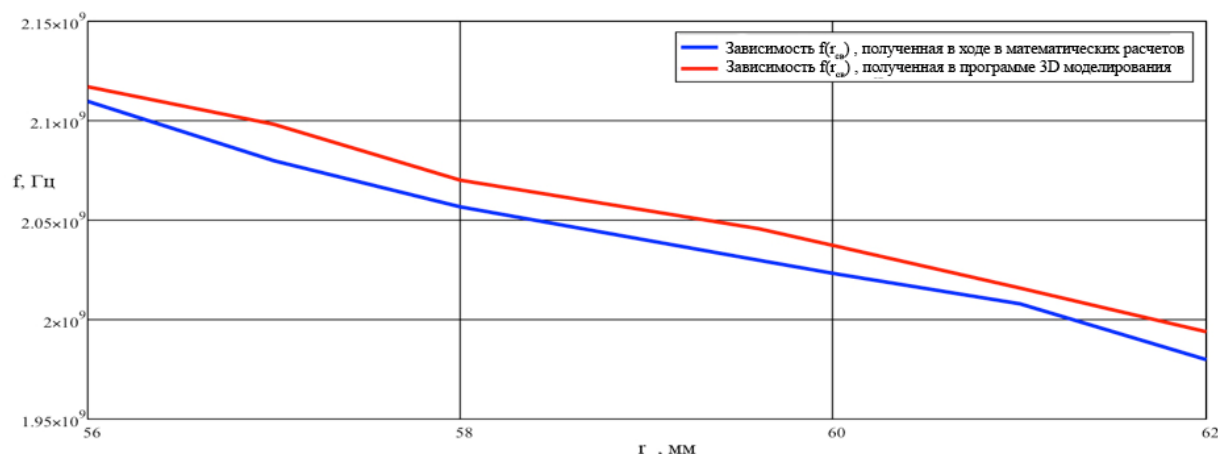


Рисунок 5.

При ширине канавки 4 мм частота анодного блока уменьшается с увеличением радиуса связи в пределах от 2,11 до 1,98 ГГц.

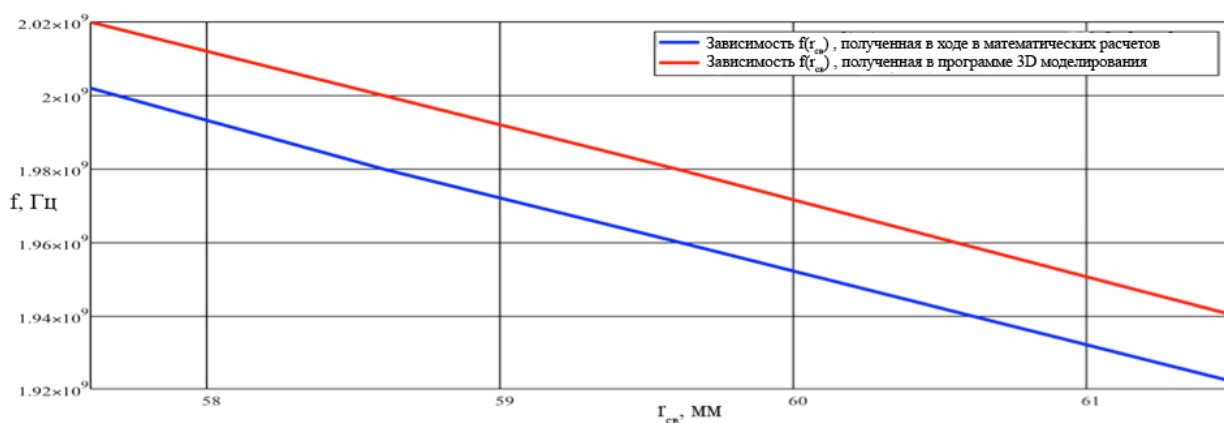


Рисунок 6.

При ширине канавки 5 мм частота анодного блока уменьшается с увеличением радиуса связи в пределах от 2 до 1,92 ГГц.

Результаты работы могут быть использованы при разработке конструкций анодных блоков ЭДС мощных магнетронов сантиметрового диапазона со смещенной величиной рабочей частоты с использованием существующего пуансона.

Библиографический список

1. Акимов П.И., Калашников Д.А., Мельничук Г.В., Сенатов О.И., Сигалаев В.Н. Особенности работы электродинамической системы предельно-волноводного магнетрона вблизи ее критической частоты // Москва, журнал «Радиотехника и электроника», издательство Наука, 2011 г., т. 56, №12, 1511-1513 с.
2. Лебедев И.В. Техника и приборы СВЧ, т.2 //из-во «Высшая школа», 1970, с.439
3. Рычков Ю.М. Электронные приборы СВЧ // Гродно: ГрГУ, 2002г., 103с.
4. Самсонов Д.Е. Основы расчета конструирования многорезонаторного магнетрона// Москва, из-во «Советское радио», 1966 г.,с.224